

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-270477

(43)Date of publication of application : 08.11.1988

(51)Int.Cl. C23C 18/32
C23C 24/04
F16L 15/00

(21)Application number : 62-103500

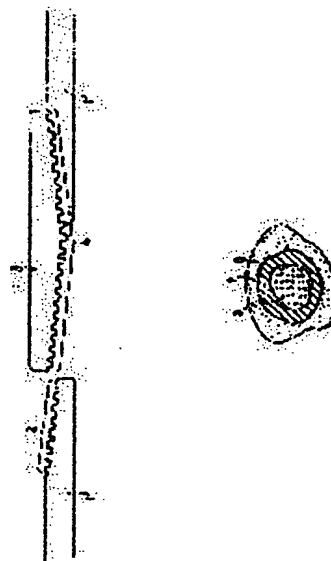
(71)Applicant : NIPPON STEEL CORP

(22)Date of filing : 27.04.1987

(72)Inventor : SAKAMOTO TOSHIHARU
YAMAMOTO KAZUO**(54) PRODUCTION OF JOINT MEMBER OF OIL WELL PIPE HAVING SUPERIOR CORROSION RESISTANCE AND SEIZING PREVENTIVENESS****(57)Abstract:**

PURPOSE: To produce a joint member of an oil well pipe having superior corrosion resistance and seizing preventiveness by forming an Ni layer of a specified thickness on the female screw part of the joint member by electroless plating and by forming a layer of projected and deposited steel shots each coated with a metallic Zn layer on the male screw part of each mother pipe.

CONSTITUTION: Mother pipes 1 and a joint 3 are connected with male screws 2 cut at the ends of the pipes 1 and a female screw 4 cut around the joint 3. At this time, an Ni layer of 5μ thickness is formed on the female screw 4 by electroless plating and layers of projected and deposited steel shots each coated with a metallic Zn layer 7 on an Fe-Zn alloy layer 6 are formed on the male screws 2 engaged with the female screw 4. Thus, a joint member of an oil well pipe having superior resistance to sulfide stress corrosion cracking and erosion corrosion and superior seizing preventiveness during fastening is obtd.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

⑫ 公開特許公報(A) 昭63-270477

⑤ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和63年(1988)11月8日

C 23 C 18/32

7128-4K

24/04

7141-4K

F 16 L 15/00

7244-3H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

④ 発明の名称 耐食性および焼き付き防止性に優れた油井管継手部材の製造方法

① 特 願 昭62-103500

② 出 願 昭62(1987)4月27日

⑦ 発 明 者 坂 本 俊 治 福岡県北九州市八幡東区枝光1-1-1 新日本製鐵株式
会社八幡製鐵所内⑦ 発 明 者 山 本 一 雄 福岡県北九州市八幡東区枝光1-1-1 新日本製鐵株式
会社八幡製鐵所内

① 出 願 人 新日本製鐵株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番3号

④ 代 理 人 弁理士 谷山 輝雄 外3名

明 細 書

1. 発明の名称

耐食性および焼き付き防止性に優れた油井管
継手部材の製造方法

2. 特許請求の範囲

油井管継手部材の雌ネジ部に厚さ5 μm 以上
の無電解ニッケルメッキ層を施し、該雌ネジ部
に嵌合する他方の雄ネジ部に金属亜鉛層を被覆
する鋼粒子の投射堆積層を施すことを特徴とす
る耐食性および焼き付き防止性に優れた油井管
継手部材の製造法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は硫化物応力腐食割れ、あるいはエロ
ージョンコロージョンに対する抵抗性に優れ、
また、締結の際の焼き付き防止性に優れた油井
管継手部材の製造法に関するものである。

〔従来の技術及び問題点〕

昨今、開発される油井、ガス井は深井戸化、

サワー化の傾向を辿っている。これに伴い使用
される油井管には硫化物応力腐食割れ(Sulfide
Stress Corrosion Cracking: 以下SSCと略)
やエロージョンコロージョンを含む腐食減肉が
問題となっている。特に継手部は内圧、外圧、
引張荷重、曲げ荷重に加え、締結時に生ずる周
方向応力も加わる複雑かつ苛酷な応力条件に曝
されるため母管部よりもSSCが発生し易く、ま
たその形状の複雑性から継手部では乱流が生じ
エロージョンコロージョンが起り易い。このよ
うなことは文献、例えば、Geoffrey W, Rowland;
"Planning for Deep High Pressured Wells in
the North Sea", European Offshore Petroleum
Conference (1980)にも説明されている。

このような腐食問題を克服しようとするれば当
該箇所に高耐食性材料の被覆処理を施すのが常
套手段である。従来、油井管継手部材のネジ部
にはりん酸塩処理、亜鉛メッキ、銅メッキなど
が施されてきた。しかし、これらの方法は、ネ
ジ締結時の焼き付き防止効果のみに注目したも

のであり前述の如き継手の腐食問題を考慮したものではなかったため、油井、ガス井の現場において継手のSSC事故が生じたという事例が前述の文献でも述べられている。

本発明はこのような問題から、油井管継手部のSSCやエロージョン・コロージョンによる腐食損傷を有効に防止し、かつネジ締結時の焼き付きを防止する継手部材を提供することを目的とする。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明は上述の如き問題点を解決したものでありその要旨は、油井管継手部材の雌ネジに厚さ5 μ m以上の無電解ニッケルメッキ層を施し当該雌ネジ部に嵌合する他方の雄ネジ部に金属亜鉛層を被覆する鋼粒子の投射堆積層を施すことを特徴とする耐食性および焼き付き防止効果に優れた油井管継手部材の製造法である。

〔作用〕

以下、本発明を図面を参照しながら詳細に説明する。

第1表

純金属	1日間1dm ² 当たりの腐食波量(μg)
Cu	110
Ni	1
Zn	140
Fe	250

これより、サワー環境において雌ネジを被覆する材料としてはニッケルが優れることが明らかであり、ニッケルメッキ材の耐食性が期待できる。しかしながらニッケルメッキにも種々の方法がある。代表的な3つの電気メッキ浴(塩化物浴、ワット浴、スルファミン浴)と次亜リン酸系無電解メッキ浴を用いて、厚み10 μ mのニッケルメッキ層を80キロ級鋼の曲げ試験片に施し、曲げ応力を加えた状態でNACE液中に14日間浸漬し、SSC発生限界応力Sc(Scが大きい程、耐SSC性に優れる)を求めたところ、第2表に示す如く同一メッキ厚みでも電気

第1図は、油井管継手部分の断面を示したものであり、図中1は母管であり管端には雄ネジ2が切られている。3は継手であり内面に雌ネジ4が切られている。母管1と継手3はネジの締結により接続される。しかして、本発明では第1図で示すような油井管継手部材の雌ネジ部4に厚さ5 μ m以上の無電解ニッケルメッキ層を施し、管内部を通る腐食性流体から雌ネジを保護すると共に雄ネジ2に金属亜鉛層を被覆する鋼粒子の投射堆積層(以下亜鉛コーティング層と称す)を施し、ネジ締結時に潤滑効果を与えるものである。

先ず雌ネジ4に無電解ニッケルメッキを施す根拠を述べる。

第1表にサワーガス環境下における純金属の銅、ニッケル、亜鉛、鉄の耐食性を、NACE TM-0177で規定されるNACE液中での1日間1dm²当りの腐食波量として表わす。

メッキより無電解メッキの方が耐SSC性に優れる。

第2表

メッキ浴			メッキ厚み	Sc ($\times 10^4$ psi)	
電気メッキ	塩化物浴	塩化ニッケル	240g/L	10 μ m	5.0
		塩酸	125ml/L		
	ワット浴	硫酸ニッケル	330g/L	10 μ m	5.5
		塩化ニッケル	45g/L		
		ホウ酸	30g/L		
	スルファミン酸浴	スルファミン酸ニッケル	300g/L	10 μ m	8.0
		塩化ニッケル	20g/L		
		ホウ酸	35g/L		
	無電解浴	塩化ニッケル	30g/L	10 μ m	> 12
オキシ酢酸ナトリウム		50g/L			
次亜リン酸ナトリウム		10g/L			

第3表

メッキ材(メッキ厚10 μ m)		重量減($mg/dm^2 \cdot day$)
無電解ニッケルメッキ		<1
比較例	電気ニッケルメッキ(ワット浴)	8
	銅メッキ	450
	亜鉛メッキ	580

この原因は主に無電解メッキの方が電気メッキよりピンホールが少ないためであると推測される。本発明ではメッキ層の厚みを5 μ m以上とするが、その理由は第2図に示す如く、5 μ m以下のメッキ厚みでは良好な耐SSC性が得られないためである。

無電解ニッケルメッキは、エロージョンコロージョンに対してもすぐれている。最大5m/secの速度で各種メッキ試片を回転させた状態でNACE液中に浸漬することによりエロージョンコロージョンを再現し腐食量を調べたところ第3表より明らかな如く、無電解ニッケルメッキ材が優れた耐エロージョンコロージョン特性を発揮した。

この原因は明らかではないが、本発明者らの推測では、無電解ニッケルメッキ層が他のメッキ層に比べて高硬度であるため、メカニカルな要素を含む腐食損耗に対して有効であるものと考えられる。

次に雄ネジに亜鉛コーティング層を施す根拠を述べる。

ニッケルは物理化学的に鉄と似た元素であるため第4表にも示す如く、無電解ニッケルメッキを施した雄ネジと無処理の鋼製雄ネジを締結すると焼き付きが生じる。

第4表

ネジ面表面処理		*1) 焼き付き程度
雌ネジ	雄ネジ	
無電解ニッケルメッキ(10 μ m)	なし	×
"	銅メッキ(10 μ m)	△
"	亜鉛メッキ(10 μ m)	×
"	りん酸塩処理(10 μ m)	△
"	亜鉛コーティング	○

*1) ×>△の順で焼き付き程度が激しい。

○は焼き付きが生じない。

これを回避するには、鋼製雄ネジネジ面に潤滑効果に優れる層を設ける必要がある。第4表に従来、ネジ面表面処理法としてよく知られている銅メッキ、亜鉛メッキ、りん酸塩処理及び本発明における亜鉛コーティングを鋼製雄ネジネジ部に厚み10 μ で施し、これを、無電解ニッケルメッキ層を厚さ10 μ mで施した雌ネジに

10回繰り返して締結し焼き付きの有無を調べた結果を示す。これより本発明におけるZnコーティングが焼き付き防止効果に優れることが明らかである。

本発明における亜鉛コーティング層は第3図に示すような粒径1~2 μ m程度の投射粒子(銅を核5とし、その外側に鉄-亜鉛合金層6を有し、さらにその外側に金属亜鉛層7を有する構造)を投射することによって得られる。このコーティング層の構造は第4図に示す如く投射粒子最表層の亜鉛7(第3図)が衝撃エネルギーによって被投射物に粒状亜鉛8として転写され堆積されたものとなっている。ここで特徴的なのは、コーティング層中に隙間9が多く存在することと、被投射材10表面がブラスト効果を受けて凹凸形状を呈しそれがそのままコーティング層表面の凹凸形状に反映されるという点である。かかる構造を有するためコーティング層中の隙間9やコーティング層表面の凹み部にコンパウンドグリースがトラップされることとな

る。本発明の亜鉛コーティング層が亜鉛メッキ層より焼付き防止効果に優れるのは主にこのためであると考えられる。

しかして得られた油井管継手部は優れた耐SSC性耐エロージョンコロージョン特性および焼付き防止効果を発揮する。

〔実施例〕

以下に本発明実施例を説明する。

外径178mm、肉厚11.5mmのSUS420(C:0.2%, Mn:0.4%, Si:0.4%, Cr:13%, Ni:0.1%, 残部が実質的にFe)製の鋼管(雄ネジ)および管継手(雌ネジ)に各々10μm厚の亜鉛コーティング層及び6, 10, 20μmの無電解ニッケルメッキ層を施し、供試材とした。無電解ニッケルメッキは塩化ニッケル30g/L, オキシ酢酸ナトリウム50g/L, 次亜リン酸ナトリウム10g/L, pH4.5、温度90℃の浴で施した。この供試材を用いて、

- (a) 10回の繰り返し締結による焼付きの有無
- (b) 管内にNACE液を循環させながら軸方向に

耐SSC性、耐エロージョンコロージョン性、および焼付き防止性に顕著に優れた効果を示す。

4. 図面の簡単な説明

第1図は油井管継手部の断面形状、第2図は無電解ニッケルメッキ層厚みとSc値の関係を示す図、第3図は投射粒子の構造を示す図、第4図は雄ネジ表面に形成された亜鉛コーティング層の構造を示す図である。

- 1…母管
- 2…雄ネジ
- 3…継手
- 4…雌ネジ
- 5…核(鋼)
- 6…鉄-亜鉛合金層
- 7…金属亜鉛層
- 8…粒状亜鉛
- 9…隙間。

- 継手強度の50%の引張荷重を加える実管定荷重応力腐食割れ試験によるSSC発生有無
- (c) 管内に5m/secの高速でNACE液を循環させ、継手内面のメッキ層の侵食状況を評価した。

比較材には同一鋼種、同一ネジ形状でネジ面の処理のみを雌ネジ：ニッケルストライク銅メッキ(10μm厚)、雄ネジ：無処理としたものを用いた。結果を第5表に示す。

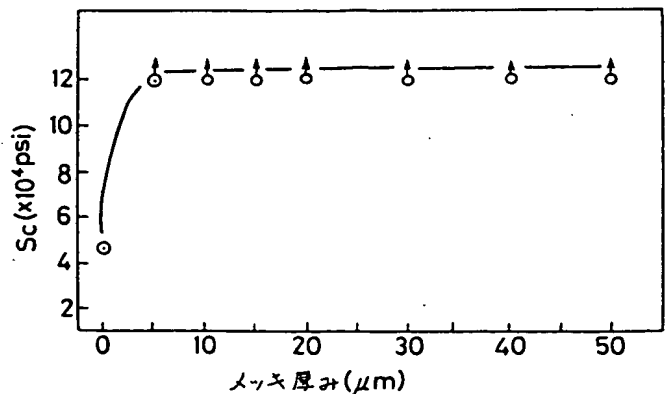
第5表

	ネジ面の表面処理		試験結果		
	雌ネジ	雄ネジ	焼付き有無	SSC発生有無	侵食有無
比較例	ニッケルストライク銅メッキ(10μm)	無処理	有	有	有
本発明	無電解ニッケルメッキ(10μm)	亜鉛コーティング	なし	なし	なし

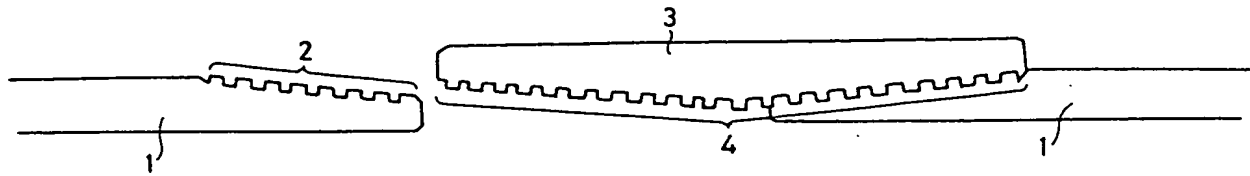
〔発明の効果〕

本発明は、上述の如く従来の比較材に比べて

第2図

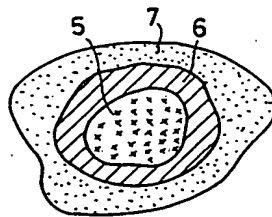


第 1 図



- 1 : 母管
- 2 : 雄ネジ
- 3 : 継手
- 4 : 雌ネジ

第 3 図



- 5 : 核 (銅)
- 6 : 鉄-亜鉛合金層
- 7 : 金属亜鉛層
- 8 : 粒状亜鉛層
- 9 : 隙間

第 4 図

